

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович

Должность: И.О. Ректора

Дата подписания: 30.04.2026 15:28:25

Уникальный программный ключ:

f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

« 27 » января 2026 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) – «Технологии материалов микроэлектроники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

Москва 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и инженерные знания	ОПК-1.ОргХ Способен выбирать и применять методы исследования физико-химических свойств органических веществ.	Знает теоретические основы строения органических веществ, типов органических реакций, основных классов органических соединений и их генетической взаимосвязи, физических и химических свойств, методов получения и направлений применения, а также техники безопасности при работе с органическими соединениями. Умеет прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул, описывать способы получения органических соединений и их химические свойства с помощью уравнений реакций. Имеет опыт - использования техники химического эксперимента и основными приемами обработки и представления экспериментальных данных: - составления схем превращения с целью получения соединений заданной структуры с детальным описанием отдельных стадий схем превращений в виде уравнений реакций и указаний условий протекания процессов, названий исходных веществ и продуктов реакций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - изучению дисциплины предшествует формирование общепрофессиональных компетенций в дисциплине «Химия». Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции в дальнейшем углубляются изучением дисциплин «Физическая химия», «Физико-химические основы технологии интегральных микро- и наноструктур» и служат основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа					Самостоятельная работа (часы)		Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
2	4	4	144	32	16	16	8	4	36	30	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа					Самостоятельная работа		Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
1. Основные понятия органической химии. Углеводороды.	16	8	8	4	4	20	30	Контрольная работа 1
								Контроль выполнения и защита лабораторных работ 1 и 2
								Контроль выполнения интерактивного задания (составление и разгадывание кроссворда)
								Тестирование (Рубежный контроль)
								Тестирование на лекциях по теоретическому материалу

2. Кислородосодержащие органические соединения.	8	4	4	2		8		Контрольная работа 2
								Опрос (по пройденным лекциям теоретического материала)
								Контроль выполнения и защита лабораторной работы 3
3. Азотсодержащие органические соединения. Элементоорганические соединения.	8	4	4	2		8		Защита индивидуального задания (проекта)
								Опрос (по пройденным лекциям теоретического материала)
								Контроль выполнения и защита лабораторной работы 4

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	Предмет изучения органической химии. Основы строения органических соединений. Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Углеводороды: алканы. Составление названий углеводородов по заместительной номенклатуре ИЮПАК
		2	2	Углеводороды (продолжение): алкены, диеновые углеводороды. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Полимеризация. Подбор и составление всех возможных изомеров для органических соединений
		3-4	4	Углеводороды (продолжение): циклоалканы, галогенсодержащие углеводороды, алкины. Поликонденсация. Разгадывание кроссворда по теме полимерные материалы
		5-6	4	Углеводороды (продолжение): ароматические углеводороды. Строение молекулы бензола. Получение и химические свойства бензола и его гомологов.
		7-8	4	Углеводороды (продолжение): Полиароматические углеводороды. Органические полупроводники. Области применения.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	9-10	4	Кислородосодержащие органические соединения. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры.
	11-12	4	Кислородосодержащие органические соединения (продолжение). Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Сравнительный анализ кислородсодержащих органических соединений
3	13-14	4	Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Анилин (получение, свойства, полианилин: получение и применение в электронике). Амиды. Имиды.
	15-16	4	Гетероциклические соединения и полимеры на их основе. Применение в электронике. Защита индивидуального проектного задания

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Классификация и номенклатура органических соединений. Построение названий по заместительной номенклатуре ИЮПАК. Изомерия органических соединений. Подбор и составление всех возможных изомеров для органических соединений.
	2	2	Химические свойства, получение и применение предельных углеводородов. Цепочки превращений и типовые задачи. Решение заданных цепочек превращения.
	3-4	4	Химические свойства, получение и применение непредельных углеводородов. Процессы полимеризации и поликонденсации. Цепочки превращений и типовые задачи. Разгадывание кроссворда по теме «Полимерные материалы». Составление кроссворда.
2	5	2	Химические свойства, получение и применение спиртов, фенолов, простых эфиров. Цепочки превращений и типовые задачи.
	6	2	Химические свойства, получение и применение альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Цепочки превращений и типовые задачи.
3	7	2	Химические свойства, получение и применение азотсодержащих органических соединений и гетероциклов. Цепочки превращений

			и типовые задачи.
	8	2	Техника безопасности при работе с органическими соединениями и применение органических веществ в электронике. Опрос на знание техники безопасности при работе с органическими соединениями.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Исследование органического соединения методом рефрактометрии
	2	4	Определение коэффициента распределения вещества между фазами при очистке методом экстракции Опрос на знание техники безопасности при работе с органическими соединениями и приборами
2	3	4	Определение степени набухания полимера в различных растворителях
3	4	4	Исследование индивидуального соединения и смесей методом тонкослойной хроматографии

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1-3	8	Подготовка к лабораторным работам
	12	Проработка конспекта лекций, учебников и обязательной литературы
	8	Подготовка к тестированию и контрольным работам
	8	Подготовка индивидуального задания (проекта) по заданной теме

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Сценарий обучения
- ✓ Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине: «Органическая химия»
- ✓ Лабораторный практикум по Органической химии

- ✓ Комплект заданий для лабораторного практикума
- ✓ Учебно-методические материалы по выполнению индивидуального задания

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Хаханина Т.И. Органическая химия : Учеб. пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, А.А. Гурская; Под ред. Т.И. Хаханиной. - М. :Юрайт : Высшее образование, 2009. - 396 с. - ISBN 978-5-9692-0310-5
2. Горшкова Е.В. Лабораторный практикум по курсу "Органическая химия" / Е.В. Горшкова, Ю.И. Шиляева; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 48 с.
3. Осипенкова Н.Г. Методы анализа органических соединений : Учеб. пособие / Н.Г. Осипенкова, Е.Е. Козлова, Т.И. Хаханина; М-во образования РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. Т.И. Хаханиной. - М. : МИЭТ, 2008. - 72 с. -ISBN 978-5-7256-0522-8
4. Потапов В.М. Органическая химия : Учебник для техникумов / В.М. Потапов, С.Н. Татаринчик. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1989. - 448 с.

Периодические издания

1. Organic Electronics. – Elsevier, 2020 - . - URL: <http://www.journals.elsevier.com/organic-electronics/>(датаобращения: 19.01.2026).

7. ПЕРЕЧЕНЬ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru>(дата обращения: 19.01.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Учебные материалы по курсу органической химии (Химический факультет МГУ): сайт. – Москва. - URL:<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>(дата обращения: 19.01.2026).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** (реализовывается с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(<http://orioks.miet.ru>).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы в формах презентаций лекций, видеолекций, видеороликов к лабораторным работам, тестирования в ОРИОКС.**

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения

работы		
Учебная аудитория	Учебная доска	Не требуется
Учебная аудитория «Лаборатория физической и органической химии»	Комплекс мультимедийного оборудования комплекс: Исследование органического соединения методом рефрактометрии комплекс: Исследование соединения методом тонкослойной хроматографии комплекс: Определение концентрации растворов оптически активных веществ поляризметрическим методом Спектрофотометр СФ-102 Модульная система для электрохимических измерений SevenMulti фирмы METTLER TOLEDO с pH – электродом InLab с полимерным электролитом XEROLYT demo-мультиметр (p, pH, T, U, I, R) RS 232 230v фирмы RHYWE симмерсионным датчиком NiCr- Ni (тефлон) Вытяжные шкафы	OCWindows, Microsoft Office Professional Plus, браузер
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду МИЭТ	OC Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.ОргХ** Способен выбирать и применять методы исследования физико-химических свойств органических веществ

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных и практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся *лабораторные работы*.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

Дополнительной формой обучения является контактная работа – групповые консультации. Консультации проводятся один раз в месяц (2 часа) лектором и преподавателями, ведущими практические занятия. Групповые консультации являются обязательными для посещения студентами. На них разбирается сложный для усвоения теоретический материал, проводится входной контроль (2 ч на модуль 1), осуществляется подготовка к последующим лабораторным работам (по 2 ч на модуль 2,3). Присутствие на таком занятии является необходимым условием для допуска к лабораторным работам. По результатам входного контроля преподаватель оценивает уровень подготовки студентов и может предложить им впоследствии тесты разного уровня сложности и, при необходимости, уделить больше внимания на еженедельных консультациях тем студентам, которым это необходимо. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения. График проведения консультаций сообщается лектором и преподавателем и размещается в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В процессе освоения дисциплины студенты готовят и выполняют предусмотренные контрольные мероприятия на проверку усвоения необходимых знаний в форме рубежного тестирования и контрольных работ 1 и 2, на проверку умений – в форме защиты лабораторных работ, на проверку опыта деятельности – в форме выполнения и представления индивидуального задания.

Контроль выполнения студентами индивидуальных практических заданий (подготовка рефератов на заданную тему) проводится на семинарах. Студенты должны выполнить аналитический обзор литературы по заданной теме, систематизировать и оформить в виде реферата информацию, взятую из литературных источников. На семинарах студенты выступают с подготовленным докладом, излагая содержание написанного реферата, анализируя различные аспекты освещаемой проблемы, происходит обсуждение информации в формате научной дискуссии.

Примерные темы для индивидуального задания (проекта):

1. Тетрабутоксид титана
2. Тетрацен (органические транзисторы)
3. Краун-эфиры (один из представителей на выбор)
4. Поли(пара-фенилен) (PPP)
5. Поли(пара-фениленвинилен) (PPV)
6. PEDOT (Поли(3,4-этилендиокситиофен) или другие политиофены
7. ТЭОС (тетраэтоксисилан)
8. Полидиметилсилоксан
9. Фталоцианины (один из представителей на выбор)
10. Полипиррол
11. Полиметилметакрилат
12. Полилактид
13. ABS-пластики
14. Фторопласты

15. Олигоуретанакрилаты (один из представителей на выбор)
16. Олигоэпоксикакрилаты (один из представителей на выбор)
17. Поливинилкарбазол
18. N,N-Диметилформамид
19. Пропиленгликоль
20. Метилэтилкетон
21. Триметилгаллий
22. Триэтилалюминий
23. Тетраизопропоксид титана
24. Полианилин
25. Полиацетилен

Другие примерные тематики для выполнения индивидуального задания по дисциплине Органическая химия (применение органических соединений и материалов в электронике) – возможен выбор другого соединения по согласованию с преподавателем:

I. Органические полупроводники (например, тетрацен, пентацен и прочие)

II. Полимерные резисты для литографических процессов (например, фенол-формальдегидные смолы, полиметилметакрилат, поливинилциннамат и др.)

III. Электропроводящие полимеры: полиацетилен, различные политиофены, например, и др.

IV. Электроактивные полимеры и другие полимеры с ценными свойствами (оптическими, сегнетоэлектрическими и др.), например, различные сополимеры на основе винилиденфторида.

V. Полимерные материалы для 3D-печати (PLA, ABS-пластики и другие термопласты)

VI. Металлорганические соединения и кремнийорганические мономеры для золь-гель синтеза

VII. Препараторы для синтеза супрамолекулярных соединений.

VIII. Другие интересные примеры применений органических соединений и материалов в электронике.

Оценивание результатов индивидуального задания (проекта)

Максимальная оценка, которую студент может получить за реферат, составляет 10 баллов. Минимальная положительная оценка за реферат – 5 баллов. Оценивание проводится в соответствии со следующей шкалой:

9-10 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как хорошее или отличное; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, а также журнальные публикации последних лет;

7-8 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как хорошее; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, но отсутствуют журнальные публикации последних лет;

5-6 баллов – представленный реферат соответствует требованиям к оформлению; соответствие содержания реферата теме оценивается как удовлетворительное; в списке использованной литературы имеются учебники и книги по теме исследования, но отсутствуют журнальные публикации последних лет;

0-5 баллов – представленный реферат не соответствует теме и требованиям к оформлению.

Результат выполнения индивидуального задания отражается в накопительной балльной системе.

Наиболее сложные и проблемные вопросы курса могут быть разъяснены обучающимся во время очных консультаций и дистанционных консультаций с использованием современных коммуникационных платформ и электронной почты.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оценивается выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача экзамена (в сумме 90 балла), активность и посещаемость занятий в семестре (в сумме 10 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Для итоговой аттестации студент должен предоставить портфолио, включающее: конспект лекций, конспект литературы, подготовленный в рамках самостоятельной работы, материалы лабораторных работ, результат выполнения индивидуального задания (реферат).

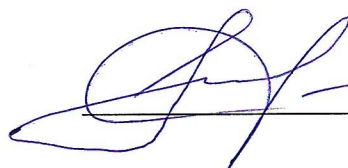
По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 70	3
71 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н.



О.Е.Пухова

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 26 января 2026 года, протокол № 6

Директор Института ПМТ



/С.В.Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/Т.П.Филиппова /